目　次

1．はじめに

バイメタル式温度計は、螺旋状に成形されたバイメタルの温度による回転角変化を直接目盛板上にダイアル指示させる簡便な作動原理に基づいていますので現場における指示計として適しています。

バイメタル式温度計を御使用の際は、ここにその取り扱い要領を記しますので、本書をよく御覧の上、十分な理解の下で、正しく有効に使用されることをお勧めします。
なお、本書では生命、身体に重大な危害を与える項目については、”危険”・”警告”の表示がされていますので、厳重に注意してください。

（1）保証

本製品は厳重な品質管理のもとに製作されていますが、万一出荷後１年以内に当社の製造上の原因による品質不良が発生した場合は、無償にて当該製品のみの修理、あるいは良品との交換を致します。
それ以外の責については御容赦ください。
但し、当社及び当社が指定する業者以外の手による製品の分解、製品自体の改造、新たな機能付加による改造、取扱の不備、使用による劣化等については保証致しかねますので、あらかじめ御了承ください。
また、取扱の不備について現場での実証は極めて困難でありますので、使用者側による取扱不備の認識の有無に関わらず、部品の変形、磨耗、焼損等明白な痕跡が認められさえすれば、当社によって、その旨判定させて頂きますので、あらかじめ御了承ください。

（2）免責事項

本取扱説明書の記載事項が遵守されないことにより生じた不適合について、弊社は責任を負いかねますので御承知下さい。

（3）安全用語の定義

本書における安全上の注意事項については、次の定義により区分しています。

①危険
回避しないと、死亡または重傷を招く切迫した危険な状況の発生が予見される場合。

②警告
回避しないと、死亡または傷害を招く可能性がある危険な状況の発生が予見される場合。

③ご注意
回避しないと、物的損害が発生したり計器の性能が発揮できないような状態が予見される場合。

（4）注意事項

①本温度計は当社の許可なく、生命維持に関する装置類への使用を禁止します。
②本温度計は感温部の温度を計測する目的で製作されており、それ以外の用途への使用を禁止します。
③本温度計は保護管（サーモウエル）を除き、感温部及び指示部の何れも溶接、ロー付けまたは半田付けする事を禁止します。
④感温部に対し、温度レンジを越える温度を加えないでください。
⑤流れのある測定流体の計測には、必ずくり抜き式保護管（サーモウエル）を使用してください。
⑥本温度計は感温部の温度が測定流体の温度と同一になることにより、正確な温度が計測できます。
従って感温部から外気に対し、放熱量または吸熱量が大きくなると、感温部に温度勾配が生じ、計測誤差が発生します。
このような場合には、感温部付近を保温材で覆い、放熱量または吸熱量を抑制してください。
⑦本器の取り付け箇所は、振動のない箇所を選定して下さい。
⑧本器の可動機構部には、給油等の必要はありませんので行わないでください。
⑨感温部を曲げたり潰したりすると、温度計は正確な指示をしなくなったり、動作しなくなります。感温部には絶対キズをつけないようにしてください。

 危険

感温部または保護管を容器から取り外す際は、容器内の圧力が完全に大気圧と一致した後、慎重に取り外してください。
容器内部を大気開放しても、内部の液体のヘッド圧力のため、液体が突出し火傷をする可能性もあります。

 危険

測定流体が圧力を有する気体の場合には、保護管（サーモウエル）なしのスライド式は絶対使用しないでください。
安全のためスライド式は、できる限り保護管（サーモウエル）を使用してください。

 危険

測定流体が酸素あるいは酸素を大量に含む気体の場合には、測定流体に接する部分は十分洗浄の上使用して下さい。
測定流体に接する部分に油分が付着していると、酸素と反応し発火爆発の危険があります。

２．用途

各種プラント、装置類における温度の現場指示用として使用できます。

３．特長

バイメタル式温度計は下記に示す特長があります。

①感温部は金属製であり、ガラス製温度計のガラスのように脆弱な部分がないので、取り扱いが容易です。
②ダイアル指示のため測定温度が直観的に理解でき、読み取りに熟練を要しません。
③電源等他の動力源を必要としません。
④封入液を使用していないので、廃棄時封入液による環境汚染のおそれがありません。
⑤目盛板の大きさが各種用意されているので、用途に適合する大きさを選定できます。

４．仕様　（標準）

形　　　式　：　ＴＢ１□，ＴＢ２□形バイメタル式温度計

温度レンジの
製作限界　：　－３０～５００℃

標準温度レンジ　：
－３０～　５０℃　　０～２００℃
－２０～１００℃　　０～２５０℃
０～　５０℃　　０～３００℃
０～１００℃　　０～４００℃
０～１２０℃　　０～５００℃
０～１５０℃

使用周囲温度　：　－５～５５℃　ただし凍結しないこと

精　　度　：　指示精度　　±２％Ｆ．Ｓ．以内

ケース・カバー　：　材質　φ75,φ100,φ150；アルミニウム合金
φ60　；SPCC+Niメッキ
感温部　：　材質　ＳＵＳ３０４
オサエネジ　：　材質　ＳＵＳ３０４

５．運搬・保管及び開梱上の注意

５－１運搬上の注意

精密に加工された計器ですので、落下したり衝撃を加えたりしますと、使用不能になる場合がありますので、運搬には十分な注意を払って下さい。

５－２保管上の注意

湿気の少ない場所で、振動・埃等のない場所を選んで保管下さい。
積み上げる場合は荷箱が変形しない程度に重ね、なおかつ落下させないよう保管下さい。

一旦使用した後保管する場合は、次の通りとして下さい。

①感温部を清掃し、異物・測定流体等を除去して下さい。
②感温部の腐食をチェックして下さい。
　腐食しているものは使用しないで下さい。
③示度検査を行って下さい。
　誤差の大きなものの修理は弊社へ御相談下さい。
④外観に異常がないかどうかチェックして下さい。
⑤以上のチェックによって異常が発見されなかった良品は使用場所・交換日時等を梱包箱に明示するなど識別管理を厳重に上で保管下さい。

５－３開梱上の注意

開梱の際、荷を乱暴に扱わないよう御注意下さい。
荷から取り出したとき、誤って落下させたりする事の無いよう十分広い場所で荷を解いて下さい。
開梱後、現品が要求仕様通りかどうか確認して下さい。
また、現品に輸送中の損傷が無いかどうかについても確認して下さい。
万一お気付きの点がありましたら、御購入の代理店または弊社営業所まで御連絡下さい。

6．名称と作動原理

バイメタル式温度計は図６－１に示すような構造になっています。

感温部には螺旋状に成形されたバイメタルが配設され、バイメタルの温度変化による回転角変化をバネを介して指針へ伝達し、感温部の温度変化を目盛り板上に指示する機構になっています。
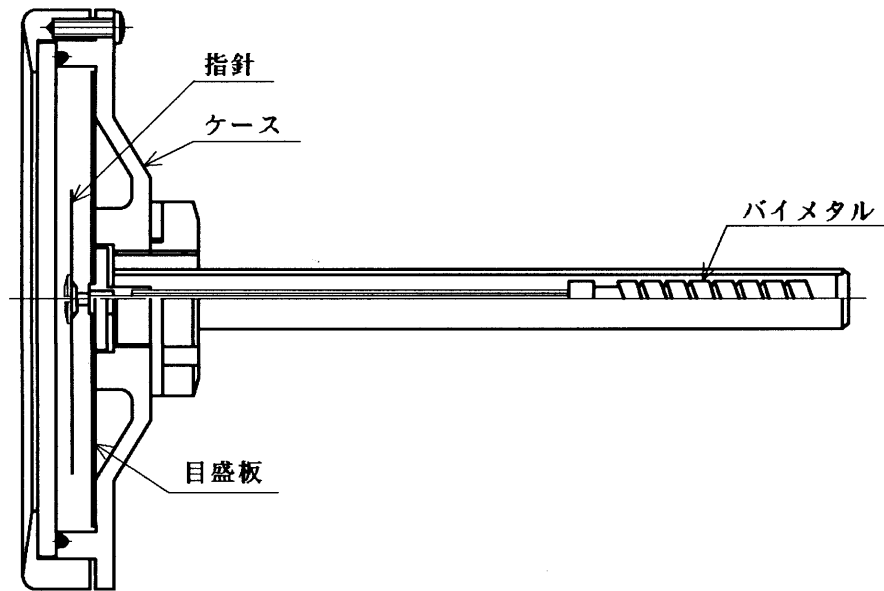
図６－１　バイメタル式温度計の内部構造（φ75, φ100, φ150）

7．取付要領

（1）環境

次の点に留意して取り付け場所を選定してください。

- 直射日光が当たらないこと。
- 雨露に晒されないこと。
- 高湿にならないこと。
- 高温、低温にならないこと。

ご注意

- 高温になる場所では、必ず熱源から遠ざけた場所へ取り付けてください。
- 寒冷地などで、温度計が規定された周囲温度以下になる場合には、計器パネルを保温するなどの対策をとってください。
- 周囲温度の急激な変化により、温度計内部に霜が発生することがあります。周囲温度が急変しない配慮が必要です。

（２）取り付け箇所の選定
温度計は振動を嫌いますので、振動のない場所を選定し、取り付けてください。

（３）設置方法
①感温部は片持梁となっており、外部振動による影響を受ける場合があります。
（最悪の場合、感温部が折損する事があります。）
感温部の取り付けに当たっては、できるだけ振動の小さな箇所を選定するとともに
取り付け方向を工夫し感温部に曲げ応力が加わらないようにしてください。

②配管への設置例を図７－１に示します。
このうち最もよい設置方法はＣ図の例です。
この方法によれば、流れによる抗力及びカルマン渦の影響が少なく、また十分な
感温部長さを確保できます。

 ご注意

本温度計は感温部の温度が測定流体の温度と一致することによって正確な
温度測定が可能となります。
このため、感温部から大気への放熱量または吸熱量が大きくなると、
感温部内部に温度勾配が生じ、示度誤差が増大します。
これを防ぐためには、感温部を保温するとともに感温部を長くして熱抵抗を
大きくすることが有効な対策になります。
従って、正確な温度測定のためには、いたずらに短い感温部の温度計を使用する
のではなく、設置方法を工夫し、十分な感温部長さの温度計を使用することが
必要です。
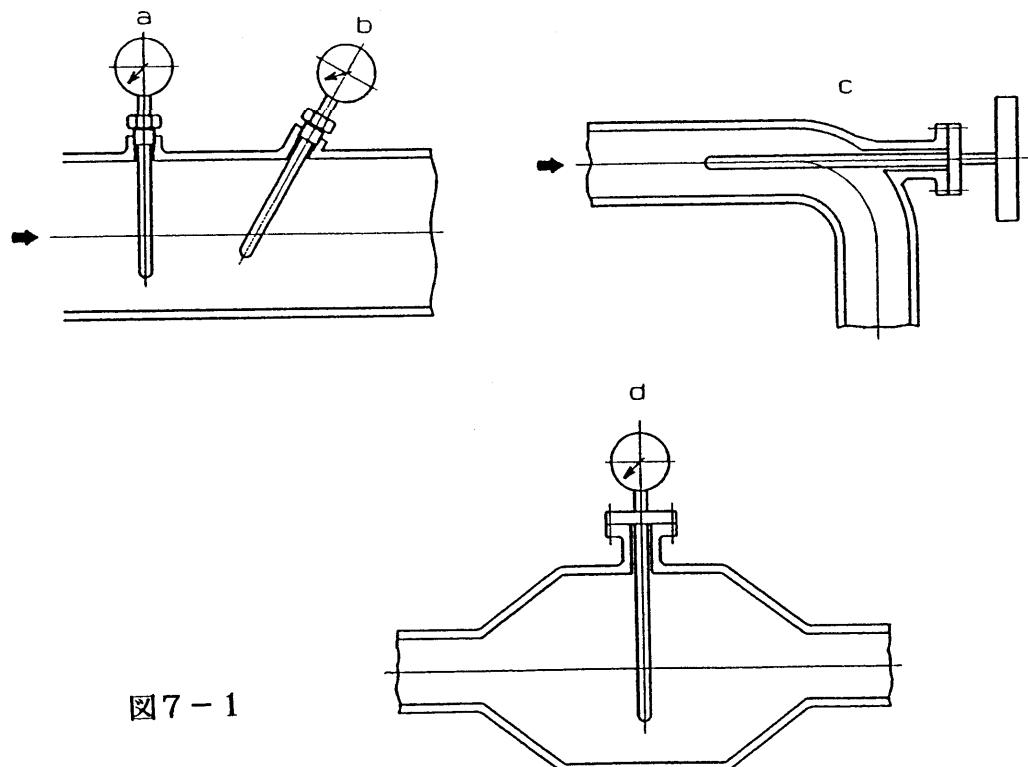
図７－１

③図７－２は保温材の有無を含む各種設置例を示しています。
最も計測誤差の少ない良好な例はＤ例です。
逆に、Ｅ例はノズル長さが長く保温材も使用していないため最悪の設置例となっています。
次いでＡ例、Ｂ例、Ｃ例の順に計測誤差が小さくなります。

Ｄ　Ｃ　Ｂ　Ａ　Ｅ
良 ←――――――――→ 不良
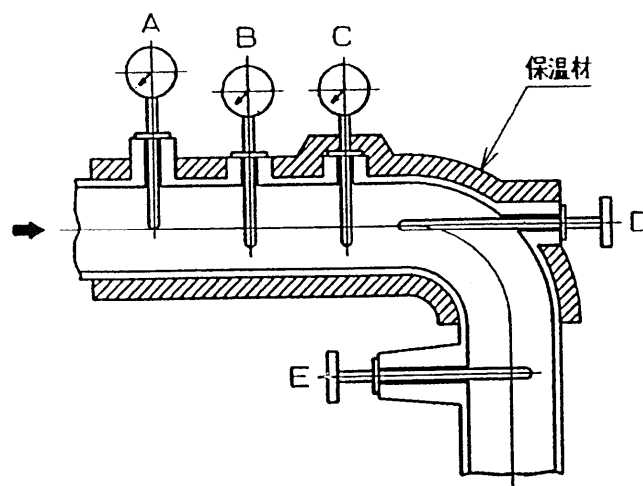
図７－２

④次のような計測条件のときには保護管（サーモウエル）を設置して下さい。

ⓐ測定流体が感温部を腐食するおそれのあるとき。
ⓑ感温部に高圧力が加わって破損のおそれのあるとき。
ⓒ温度計を取り外すと測定流体が漏れるとき。
ⓓ測定流体に流れがあるとき。（くり抜きウエルを使用して下さい。）
ⓔスライド式の場合はできるだけ保護管（サーモウエル）を使用して下さい。

（４）感温部の取り付け

①取付方法

ⓐユニオン式の場合、オサエネジを緩めると指示部・感温部を回さずに
トリツケネジ（またはフランジ）を外すことができます。
このトリツケネジ（またはフランジ）をまず相手（取付部）にしっかりと
取付けて、次いで感温部を挿入してオサエネジで固定します。
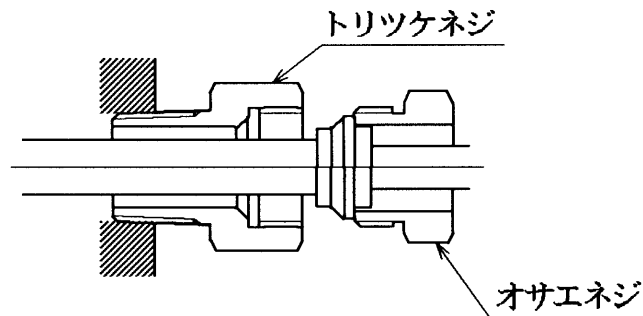
図７－３　ユニオン式

ⓑスライド式の場合、オサエネジを緩めると感温部を自由な長さに固定することが
できます。（但し、定められた最小寸法以上の範囲）
オサエネジを緩め、トリツケネジ（またはフランジ）をまず相手（取付部）に
しっかりと取り付けて、次いでオサエネジを確実に締め付けて下さい。
これを締め忘れますと、測定流体の圧力が高い場合に、感温部が飛び出す恐れが
ありますので、十分に御注意下さい。
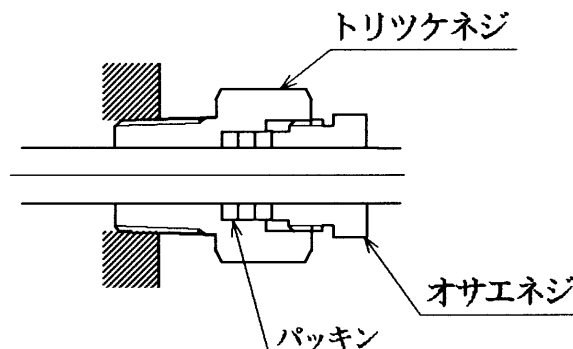
図７－４　スライド式

危険

◎保護管を使用しない場合、スライド式の使用圧力は０．３ＭＰａ以下として下さい。
- オサエネジをしっかり締め、必ず事前に水圧検査を行い、漏れの無いことを確認して下さい。
- 運転中、必要に応じて増し締めを行って下さい。

ご注意

スライド式の場合、定められた感温部の長さは必ず測定流体へ挿入してください。
挿入長さが足りない場合には正確な温度計測ができません。

②完全な温度指示を得るには、測定流体は攪拌された状態を必要とします。
温度計が計測する温度は感温部の温度ですから、測定しようとする流体の温度と感温部の温度が同じになるように注意して下さい。
（対流に任せておいては正確は期せられません。）
感温部から大気への放熱量または吸熱量が大きくなると、感温部内に熱勾配が生じ示度誤差が増大します。
特に次の場合にはこの誤差が大きくなりますので、感温部の保温が必要になります。

- 感温部が短い場合
- 測定流体が気体の場合
- 保護管（サーモウエル）の肉厚が厚かったり体積の大きなフランジ式だったりする場合
- 感温部取付のためのノズルが長く、感温部が十分本管へ挿入されていない場合
- 測定温度が大気温度と大きく異なる場合

なお、輻射が直接当たる場所も避けて下さい。
（この種の温度計は輻射熱を測定するのが目的ではなく、周囲の流体の温度測定用に設計されているからです。）

③感温部は被測定流体（液、油、空気）に完全に挿入して下さい。
完全に挿入しないと正確な示度が得られません。
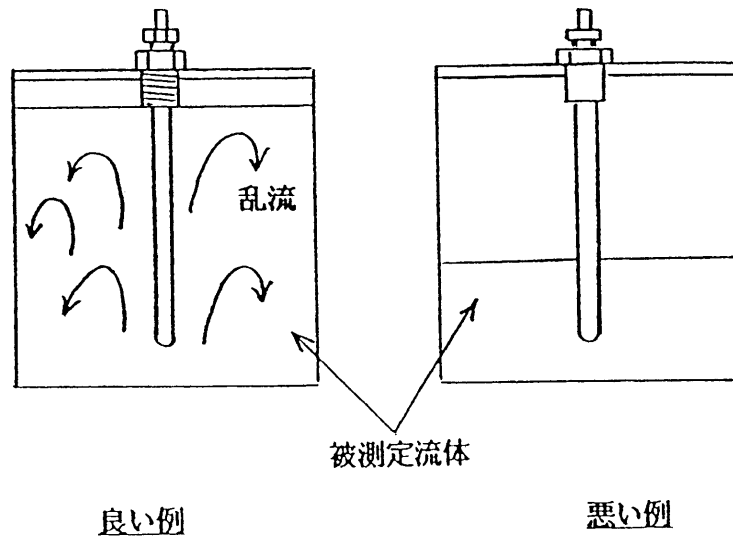
図7－5

④取り付ける際は、指示部を持って締め付けないで必ず六角部をスパナで締め付けて下さい。
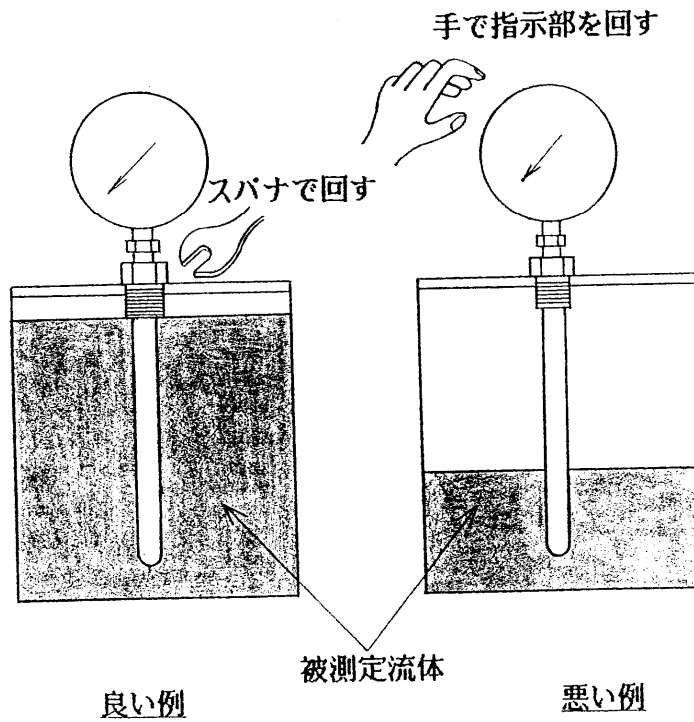
図7－6

８．運転

（１）運転前に感温部または保護管（サーモウエル）部分の漏洩検査を行い、測定流体の漏れの無いことを確認して下さい。
（２）運転前に本取扱説明書に記載されている注意事項が守られているかどうかチェックして下さい。
（３）以上の確認が完了しましたら運転を開始して下さい。
（４）特に運転を開始してから定常状態に達するまで、各部に異常が発生しないかどうかチェックして下さい。
温度の変化とともに、感温部または保護管（サーモウエル）部分から測定流体が漏れるようでしたら増し締めを行って下さい。
（５）本器内部の可動部への注油は不要です。
（６）常用温度は全スパンの３０～６０％程度として下さい。

警告

絶対に温度レンジを超える温度を感温部に加えないで下さい。
計器が故障したり使用不能になることがあります。

９．保守点検

（１）１年に一回以上、温度計をチェックして下さい。
チェック項目として

・外観に異常はないか。
・示度のチェック
・保護管（サーモウエル）の腐食程度、損傷程度のチェック
（保護管のない場合は、感温部のチェック）

が主な項目になります。
なお、計器類について点検簿を作成し、校正記録・作業記録等を保管しておくと
計器の管理上大変便利です。
初期値からの累積誤差がどの程度なのかなど計器の長期的な変化について検討を
加えて下さい。
異常な変化が生じた場合、たとえ再調整可能であっても原因を調べる必要があります。
軽微な変化であれば、計器のドリフトとして再調整して御使用下さい。

（２）レンジにより異なりますが、水＋氷（０℃）あるいは沸騰水（１００℃、１気圧）等
の定点を使用することにより、概略の指示チェックが可能です。

（３）スライド式の場合はパッキン部分のシール性能についても確認して下さい。

危険

スライド式でサーモウエルを使用せず圧力が加わる場合には必ず毎月点検し、
必要に応じ増し締めを行って下さい。
万一温度計が圧力によって抜けますと測定流体が突出し、火傷をする恐れが
あります。

１０．故障対策

不適合発生の際は「付表１．トラブルシューティング」を参照の上対処して下さい。
以上の作業でも解決しない場合は弊社代理店・営業所まで御連絡下さい。

付表１．トラブルシューティング

予想されるトラブル	確認事項	原　因	対　策	備　考
示度誤差が大きい	１．感温部が保温されているかどうか	１．感温部から放熱する（周囲温度より低い温度を測定している時は吸熱する）	１．感温部を保温する	１．　７．取付要領（３）②③を参照
	２．配管に設けられたノズルが長すぎないかどうか	２．同上	２．ノズル付近を保温する	２．同上
	３．常用測定温度が温度計の目盛の中間付近かどうか	３．不適正なレンジの温度計を使用している	３．適正レンジの温度計に交換	
	４．振動の有無	４．振動により内部機構が磨耗または損傷を受けている	４．振動を低減して下さい　グリセリン入り温度計を使用	
	５．指針が付いているかどうか	５．指針がとんでいる場合は激しい振動あるいは衝撃が加わっている恐れがあります	５．振動・衝撃が加わらないようにする	
	６．外観が腐食しているかどうか	６．腐食性の雰囲気により温度計が腐食	６．取り付け場所を変更する	